

งานวิจัยนี้ นำเสนอการพัฒนาฉนวนสำหรับบุหุ้มซึ่งหม้อแปลงในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค วัสดุที่ใช้ทำฉนวนบุหุ้มซึ่งหม้อแปลง พัฒนาจากยางพาราผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง โดยการผสมยางพารา กับพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงในอัตราส่วน ยางพารา 60% และพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง 40% จุด ประสงค์ของการใช้วัสดุผสมระหว่างยางพาราผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูงเพื่อเพิ่มความทนทานต่อสภาพ แดด ลม และสภาพภูมิอากาศให้กับยางธรรมชาติและช่วยลดปริมาณขยะพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ซึ่งเป็น พลาสติกที่ใช้สำหรับทำขวดน้ำชา ขุ่น การทดสอบคุณสมบัติของฉนวนยางพาราผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่น สูง ตามมาตรฐาน ASTM D2240, ASTM D412, ASTM D257-99 และ ASTM D149-05 วัสดุฉนวนมีความแข็ง เท่ากับ 83.7 ± 0.9 Shore A สามารถรับแรงดึง (Tensile Strength) ได้สูงสุด 4.28 ± 5.4 MPa และมีการยืดตัว ณ จุด ขาด (Elongation at Break) เท่ากับ $92 \pm 29\%$ ส่วนคุณสมบัติทางไฟฟ้านั้น วัสดุฉนวนมีความต้านทานจำเพาะ เชิงผิว (Surface Resistivity) และความต้านทานเชิงปริมาตร (Volume Resistivity) เท่ากับ $5.56 \times 10^{16} \Omega/\text{square}$ และ $2.14 \times 10^{16} \Omega\text{-cm}$ ตามลำดับ โดยวัสดุฉนวนมีความคงทนต่อแรงดันไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ประมาณ 19.7 kV/mm.

ฉนวนบุหุ้มซึ่งหม้อแปลงที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยฉนวน 2 ชั้น ชั้นแรกเป็นฉนวนชั้นหลักใช้สำหรับครอบ ปิดด้านบนบริเวณจุดต่อสายไฟฟ้า โดยถูกออกแบบให้มีความหนาของฉนวนเท่ากับ 4 มิลลิเมตร ซึ่งมีความคงทน ต่อแรงดันไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 78.8 kV ฉนวนชั้นที่สองเป็นฉนวนแผ่นปิดบริเวณด้านล่างของช่องสำหรับสายไฟ- ไฟฟ้าและสปาร์กแก๊ป ลักษณะของฉนวนชั้นนี้จะเป็นแผ่นฉนวน โคงสีเหลืองส้มผิว รัศมีความโค้งเท่ากับฉนวนชั้น แรก บริเวณมุมทั้งสี่มีปุ่มล็อกสำหรับยึดติดเข้ากับฉนวนชั้นแรก

จากผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของโครงการนี้ ทำให้ได้ฉนวนบุหุ้มซึ่งหม้อแปลงที่ทำจากวัสดุฉนวน ยางพาราผสมพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง ฉนวนบุหุ้มซึ่งดังกล่าว สามารถช่วยป้องกันการลัดวงจรที่อาจจะเกิดขึ้น บริเวณจุดต่อด้านไฟฟ้าแรงสูงของหม้อแปลงไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้น ฉนวนบุหุ้มซึ่งหม้อแปลงที่พัฒนาขึ้น ยังได้ถูกนำไปติดตั้งใช้งานจริงกับหม้อแปลงในระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ระดับแรงดัน 22kV ณ จังหวัดสระบุรี เพื่อเป็นการทดสอบใช้งานภายใต้สภาพแวดล้อมจริงด้วยอีกทางหนึ่ง